

PAT-NO: JP411307078A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11307078 A

TITLE: BATTERY

PUBN-DATE: November 5, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HATA, KATSUYUKI	o N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA BATTERY CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10106719

APPL-DATE: April 16, 1998

INT-CL (IPC): H01M002/26, H01M010/24

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stabilize welding capability of resistance welding of a current collecting tab to a positive electrode plate and a sealing plate, and provide a battery having the current collecting tab capable of realizing high welding reliability in the positive electrode plate and the sealing plate by specifying the surface roughness of the current collecting tab of the battery.

**SOLUTION:** A current collecting tab 2 used for this battery has a surface roughness of 0.1-4  $\mu\text{m}$ , and can use the conventional material. The specified surface roughness is formed on the whole surfaces of both sides of the current collecting tab 2 or on only the one side. Only the portion for being welded to a current collecting substrate or a sealing plate may be formed so as to have the specified surface roughness. If the surface roughness is smaller than 0.1  $\mu\text{m}$ , the surface state becomes a smooth surface similar to a bright finishing surface, the contact resistance with a mix non-coating part of the current collecting substrate or the sealing plate is decreased, the generation of Joule heat is decreased, and usable nugget formation is made difficult.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

DERWENT-ACC-NO: 2000-045408

DERWENT-WEEK: 200009

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Collector tab used in alkali secondary battery - has  
surface roughness in predetermined range

PATENT-ASSIGNEE: TOSHIBA BATTERY CO LTD[RAYN]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0106719 (April 16, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11307078 A	November 5, 1999	N/A	004	H01M 002/26

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 11307078A	N/A	1998JP-0106719	April 16, 1998

INT-CL (IPC): H01M002/26, H01M010/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11307078A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The collector tab (2) has a surface roughness (Ra) of 0.1-4  $\mu$ m.

USE - To electrically connect anode boards and collector boards in alkali secondary battery.

ADVANTAGE - Welding reliability of collector tab and collector board can be increased. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows outline of collector tab welded to collector board. (2) Collector tab.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: COLLECT TAB ALKALI SECONDARY BATTERY SURFACE ROUGH  
PREDETERMINED  
RANGE

DERWENT-CLASS: L03 X16

CPI-CODES: L03-E03;

EPI-CODES: X16-B01A; X16-F03A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-012310

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-034983

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the current collection tab for cells used in order to connect electrically between the positive-electrode plates and obturation plates in an alkali rechargeable battery in more detail about a cell.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, the positive-electrode plate which made the current collection substrate support the positive active material with which the nickel and the hydrogen rechargeable battery of a cylindrical shape are represented by nickel hydroxide, Where the separator equipped with solution retention for the negative-electrode plate which made the current collection substrate support a hydrogen storing metal alloy by electric insulation among both is infixed, superposition, The laminating sheet is wound where a negative-electrode plate is made into a table, and it considers as the generation-of-electrical-energy element of a cylindrical shape, holds in the cell can with which a negative-electrode terminal also serves as the generation-of-electrical-energy element together with the alkali electrolytic solution, and has structure sealed with the obturation plate with which a positive-electrode terminal also serves as up opening of a cell can through the gasket of electric insulation.

[0003] In this structure, a negative-electrode plate contacts a cell can and the cell circuit is formed by connecting with a current collection tab between a positive-electrode plate and an obturation plate.

[0004] by the way, the request to high-capacity-izing conventionally looked like [ the nickel and the hydrogen rechargeable battery currently used abundantly as the driving source ] has become strong with the spread of various electrical and electric equipment in recent years.

[0005] In order to meet the request, as a current collection substrate of a positive-electrode plate, the object for prizes of the nickel fiber substrate and nickel foam sheet which have three-dimension network structure is carried out. It is because it is porous structure in the case of this nickel fiber substrate or a nickel foam sheet, so the amount of the positive active material filled up with and supported increases there and discharge capacity becomes large.

[0006] Such a positive-electrode plate is manufactured in general as follows.

[0007] First, the nickel hydroxide powder which functions as an active material, the carboxymethyl cellulose which is a thickener, the cobalt compound as an electric conduction adjuvant, and water are kneaded, and a \*\*\*\*\*-strike is prepared. On the other hand, the sheet of the nickel foam of predetermined voidage is prepared.

[0008] said mixture carried out -- the specified quantity of a paste -- a nickel foam sheet -- applying -- a mixture -- a sheet front face is made to plaster in the shape of a layer at the same time it fills up the opening inside a sheet with a paste the part in which the current collection tab mentioned later is attached at this time -- a mixture -- a paste is not made to fill up with and apply but the natural complexion of a nickel foam sheet is exposed as it is.

[0009] subsequently, a mixture -- while drying a paste, performing for example, roll rolling to the whole after that and adjusting thickness -- desiccation -- a nickel foam sheet is made to support a mixture

[0010] and finally drawing 1 showed -- as -- said mixture among the front faces of the nickel foam sheet 1 carried out -- one edge 2A of the current collection tab 2 is joined to part 1A which did not apply a paste, and a positive-electrode plate is manufactured. In addition, other-end section 2B of the current collection tab 2 is joined to the obturation plate of the cell which is not illustrated. In addition, it is usually that the piece of pure nickel and nickel plating steel plate are used, and the front face is a bright machined surface from the former as a current collection tab.

[0011] the current collection tab 2 -- a mixture -- as an approach of joining to non-applying part 1A of a paste, the following approaches are adopted from the former.

[0012] First, it is the approach of carrying out fastening junction of the current collection tab 2 and said non-applying part 1A. However, in the case of this approach, there is a problem of a nickel foam sheet crashing and it becoming

impossible to secure that mechanical strength.

[0013] Moreover, laser welding is also applied. Although firm welding is realizable by this approach, that facility is very expensive on the other hand, and there is a problem that it is not desirable in respect of being economical.

[0014] furthermore, the desiccation currently supported by the nickel foam sheet by vibration impressed in this case although welding a current collection tab by ultrasonic impression was also performed -- since a mixture is omitted and the fall of electrode capacitance is caused, it is not desirable.

[0015] Finally resistance welding occurs. drawing 2 showed this approach -- as -- desiccation -- it is the approach of arranging the current collection tab 2 to part 1A which the mixture has not applied, energizing the welding current, being stuck by pressure with the welding electrodes 3a and 3b of a pair from the upper part and a lower part, making the contact interface of part 1A and the current collection tab 2 generating the Joule's heat, and forming and welding a nugget to said contact interface with that heat. since [ with few / and / costs which welding takes this approach ] a maintenance is also easy -- said three approaches carried out -- replacing -- current -- it is adopted widely.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems also in the above-mentioned resistance welding.

[0017] First, since the current collection tab currently used from the former is a bright machined surface with the usually smooth front face and the contact resistance of a contact interface with partner material tends to become low, it is the problem that the generating Joule's heat in said contact interface also becomes small, and a big nugget is hard to be formed. This problem makes small welding reinforcement of a current collection tab and partner material, and enlarges dispersion in strong, and becomes the factor which lowers welding dependability.

[0018] In drawing 1, the front face of part 1A is a smooth side precise as the whole, although some irregularity exists since it is the field where roll rolling of the porous structure was carried out when welding one edge 2A of a current collection tab by resistance to part 1A. The contact resistance with edge 2A of a current collection tab serves as a case where each of both is bright machined surfaces, and a value of an abbreviation EQC, therefore the welding reinforcement of edge 2A of a current collection tab and part 1A becomes small.

[0019] Moreover, if other-end section 2B of a current collection tab is a bright machined surface, following un-arranging will arise.

[0020] That is, it is because, as for an obturation plate, a front face generally consists of nickel plating steel plate of a bright machined surface when it welds by resistance to the obturation plate which does not illustrate edge 2B, so the welding reinforcement of edge 2B of a current collection tab and an obturation plate will be small, and dispersion will become large and the welding dependability between both will fall.

[0021] Form a projection in a current collection tab, for example, partner material, such as part 1A, is made to consume this projection to such a problem, and the method of performing intensive energization of the welding current in that part is learned. However, in the case of this approach, the rise of process costs is caused by the projection formation to a current collection tab etc., and in order that the welding current may energize only a height, welding area also becomes small, and there is difficulty in that are stabilized and big welding reinforcement is realized.

[0022] This invention solves the above-mentioned problem when welding a current collection tab by resistance to the both sides of a positive-electrode plate and an obturation plate, and it aims at offer of the cell equipped with the possible current collection tab for realizing high welding dependability in the both sides of a positive-electrode plate and an obturation plate.

[0023]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in this invention, the cell characterized by having the current collection tab whose degree of \*\*\*\*\* (Ra) is 0.1-4 micrometers is offered.

[0024]

[Embodiment of the Invention] The current collection tab used for the cell of this invention has the description for the degree of \*\*\*\*\* (Ra) to be 0.1-4 micrometers, and the quality of the material should just be used from the former.

[0025] In addition, the part which has the above-mentioned degree of \*\*\*\*\* (Ra) may be the whole surface of the front flesh side of a current collection tab, you may be only one side and, in short, the part welded to a current collection substrate or an obturation plate at least should just have the above-mentioned degree of \*\*\*\*\* (Ra).

[0026] since it becomes the smooth side where the degree of \*\*\*\*\* (Ra) approximated the surface state to the bright machined surface when smaller than 0.1 micrometers -- the mixture of a current collection substrate -- the contact resistance at the time of making a non-applying part and an obturation plate contact becomes low, its generating Joule's heat also decreases, it will become difficult [ good nugget formation ], and the magnitude of the formed nugget will also vary. Consequently, the fall of welding reinforcement and increase of the dispersion will take place, and welding

dependability will fall.

[0027] Conversely, the costs which surface roughening takes while it becomes difficult for the contact resistance with partner material to become large too much if the degree of \*\*\*\*\* (Ra) becomes large 4 micrometers, and to advance resistance welding smoothly also increase, and it becomes disadvantageous economically.

[0028] After this current collection tab performs nickel plating to a steel plate, it can roll out the obtained plate between the colds using a roll which is Ra value which the roughness of a roll surface described above, and can process and manufacture that processing material. Moreover, you may manufacture by the approach which galvanized the front face of a steel plate coarsely.

[0029]

[Example] the mixed powder 100 weight section which consists of examples 1-8, the example 1 of a comparison - 90 % of the weight of 4 nickel-hydroxide powder, and 10 % of the weight of 1 cobalt-oxide powder -- receiving -- the carboxymethyl-cellulose 0.2 weight section and 40 % of the weight of water -- kneading -- the mixture for positive electrodes -- the paste was prepared.

[0030] the part except the part which prepares the sponge-like nickel sheet (current collection substrate) of 95% of voidage, and welds a current collection tab -- the above -- a mixture -- after being filled up with the paste, it dried at the temperature of 100 degrees C, and, subsequently roll rolling was carried out by 5t of \*\*.

[0031] A piece of pure nickel (thickness of 0.15mm) which is different on the other hand as surface roughness (Ra) showed in Table 1 was prepared as a current collection tab.

[0032] Subsequently, having arranged one edge of this current collection tab 2 to part 1A of a sheet 1, and sticking that by pressure by the pressure of 2kg/cm<sup>2</sup> with the welding electrodes 3a and 3b, as drawing 2 showed, the 1.5kA welding current was energized for 0.5 seconds, and the current collection tab 2 was welded by resistance to part 1A two points. The welding number is 100 pieces. Subsequently, the current collection tab was pulled using the push pull gage, and reinforcement in case part 1A fractures was measured. It was shown in Table 1 by making the result into the average. Moreover, it measured, and it was torn to pieces and the frequency to which two nuggets remain in the direction of a current collection tab at the time of this tension test, namely, part 1A of the current collection substrate 1 is lengthened and torn to pieces was computed as an incidence rate (%). The result was also shown in Table 1.

[0033]

[Table 1]

	比較例番号		実施例番号								比較例番号	
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	3	4
	集電タブの表面粗度 (Ra : $\mu$ m)											
	0.05	0.08	0.1	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0
切断強度 (N)	0.153	0.155	0.204	0.250	0.255	0.286	0.285	0.265	0.286	0.290	0.291	0.286
破断発生率 (%)	70	75	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100

The following thing is clear from Table 1.

[0034] Breaking strength also becomes large and goes as the surface roughness of a current collection tab becomes large, but if surface roughness becomes larger than 0.5 micrometers, breaking strength serves as an almost fixed value, and it will be torn to pieces and an incidence rate will become 100%.

[0035] I hear that the reinforcement of the formed nugget is larger than the reinforcement of a current collection substrate, and there is this, and it proves the effectiveness of having made the front face of a current collection tab into the roughening side.

[0036] As partner material of five to examples 9-15 and example of comparison 9 resistance welding, surface roughness (Ra) selected the obturation plate made from nickel plating steel plate which is the bright machined surface which is 0.05-0.08 micrometers, and welded the current collection tab by resistance there on the same conditions as examples 1-8.

[0037] It was torn to pieces with the breaking strength at that time, and the incidence rate was shown in Table 2.

[0038] In addition, in this case, since the direction of an obturation plate is high intensity from a current collection tab, the direction of a current collection tab will tear to pieces and fracture at the time of a tension test, and the \*\* value of the two nuggets will be carried out to the direction of an obturation plate. Therefore, it is torn to pieces with the breaking strength in Table 2, and an incidence rate is as a result of [ about a current collection tab ] measurement.

[0039]

[Table 2]

	比較例番号		実施例番号							比較例番号		
	5	6	9	10	11	12	13	14	15	7	8	9
	集電タブの表面粗度 (Ra : $\mu$ m)											
	0.05	0.08	0.1	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0
切断強度 (N)	0.150	0.161	0.250	0.265	0.280	0.281	0.283	0.280	0.290	0.285	0.290	0.285
破れ発生率 (%)	60	75	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100

[0040]  
[Effect of the Invention] If the current collection tab of this invention is welded by resistance to a current collection substrate or an obturation plate by the above explanation since the surface roughness (Ra) is 0.1-4 micrometers so that clearly, the welding reinforcement is very large compared with the former, and dispersion also becomes small and it can raise welding dependability.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The cell characterized by having the current collection tab whose degree of \*\*\*\*\* (Ra) is 0.1-4 micrometers.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-307078

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.<sup>°</sup>

H 0 1 M 2/26  
10/24

識別記号

F I

H 0 1 M 2/26  
10/24

B

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-106719

(22) 出願日 平成10年(1998)4月16日

(71) 出願人 000003539

東芝電池株式会社  
東京都品川区南品川3丁目4番10号

(72) 発明者 秦 勝幸

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝  
電池株式会社内

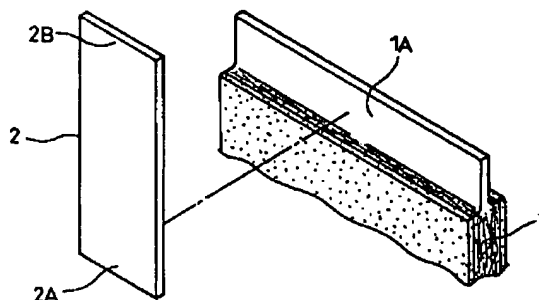
(74) 代理人 弁理士 長門 侃二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【要約】

【課題】 アルカリ二次電池における集電基板や封口板に抵抗溶接したときに、大きな溶接強度を安定した状態で発揮せしめることができる集電タブを備えた電池を提供する。

【解決手段】 この電池に用いる集電タブ2は、その表面粗度 (Ra) が0.1~4 $\mu$ mになっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面粗度(Ra)が0.1~4 $\mu$ mである集電タブを備えていることを特徴とする電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電池に関し、更に詳しくは、アルカリ二次電池における正極板と封口板との間を電氣的に接続するために用いる電池用集電タブに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば円筒形のニッケル・水素二次電池は、水酸化ニッケルに代表される正極活物質を集電基板に担持させた正極板と、水素吸蔵合金を集電基板に担持させた負極板とを、両者の間に電気絶縁性で保液性を備えたセパレータを介装した状態で重ね合わせ、その積層シートを負極板を表にした状態で巻回して円筒形の発電要素とし、その発電要素をアルカリ電解液と一緒に負極端子も兼ねる電池缶に収容し、電池缶の上部開口を電気絶縁性のガスケットを介して正極端子も兼ねる封口板で密閉した構造になっている。

【0003】この構造において、負極板は電池缶と接触し、そして正極板と封口板との間は集電タブで接続されることにより電池回路が形成されている。

【0004】ところで、近年の各種電気・電子機器の普及に伴い、その駆動源として多用されているニッケル・水素二次電池には従来にました高容量化への要望が強まっている。

【0005】その要望に応えるため、例えば正極板の集電基板としては、3次元網状構造をしたニッケル繊維基板やニッケル発泡体シートが賞用されている。このニッケル繊維基板やニッケル発泡体シートの場合は、多孔構造であるため、そこに充填・担持される正極活物質の量が多くなり、放電容量が大きくなるからである。

【0006】そのような正極板は概ね次のようにして製造されている。

【0007】まず、活物質として機能をする水酸化ニッケル粉末と、増粘剤である例えばカルボキシメチルセルロースと、導電補助剤としてのコバルト化合物と、水とを混練して合剤ペーストを調製する。一方、所定空隙率のニッケル発泡体のシートを用意する。

【0008】前記した合剤ペーストの所定量をニッケル発泡体シートに塗布し、合剤ペーストをシート内部の空隙に充填すると同時にシート表面に層状に塗着せしめる。このとき、後述する集電タブを取り付ける箇所には合剤ペーストを充填・塗着せしめず、ニッケル発泡体シートの地肌をそのまま露出させておく。

【0009】ついて合剤ペーストを乾燥し、その後、全体に例えばロール圧延を行って、厚みを調整するとともに乾燥合剤をニッケル発泡体シートに担持させる。

【0010】そして最後に、図1で示したように、ニッ

ケル発泡体シート1の表面のうち、前記した合剤ペーストを塗布しなかった箇所1Aに集電タブ2の一方の端部2Aが接合されて正極板が製造される。なお、集電タブ2の他方の端部2Bは図示しない電池の封口板と接合される。なお、集電タブとしては、従来から、純Ni片やNiめっき鋼板が使用されており、その表面は、ブライト仕上げ面になっているのが通例である。

【0011】集電タブ2を合剤ペーストの非塗布箇所1Aに接合する方法としては、従来から次のような方法が採用されている。

【0012】まず、集電タブ2と前記非塗布箇所1Aを加締接合する方法である。しかしながら、この方法の場合は、ニッケル発泡体シートが圧潰してその機械的強度が確保できなくなるという問題がある。

【0013】また、レーザ溶接も適用されている。この方法では、強固な溶接を実現することはできるが、他方ではその設備は非常に高価であり、経済的な面で好ましくないという問題がある。

【0014】更に、超音波印加によって集電タブを溶接することも行われているが、この場合には、印加される振動によってニッケル発泡体シートに担持されていた乾燥合剤が脱落して電極容量の低下が引き起こされるので好ましくない。

【0015】最後に抵抗溶接がある。この方法は、図2で示したように、乾燥合剤が塗着していない箇所1Aに集電タブ2を配置し、上方と下方から一對の溶接電極3a、3bで圧着しながら溶接電流を通電し、箇所1Aと集電タブ2との接触界面にジュール熱を発生せしめ、その熱で前記接触界面にナゲットを形成して溶接するという方法である。この方法は、溶接に要する費用は少なく、またメンテナンスも容易であるため、前記した3つの方法に代わって、現在、広く採用されている。

## 【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した抵抗溶接にも次のような問題がある。

【0017】まず、従来から使用されている集電タブは、その表面が通常平滑なブライト仕上げ面になっていて、相手材との接触界面の接触抵抗は低くなりやすいので、前記接触界面における発生ジュール熱も小さくなってしまい、大きなナゲットが形成されにくいという問題である。この問題は、集電タブと相手材との溶接強度を小さくし、また強度のばらつきを大きくして、溶接信頼性を低める要因となる。

【0018】図1において、集電タブの一方の端部2Aを箇所1Aに抵抗溶接する場合は、箇所1Aの表面は多孔構造がロール圧延された面であるため、若干の凹凸が存在しているとはいえ、全体としては緻密な平滑面になっている。集電タブの端部2Aとの接触抵抗は、両者がいずれもブライト仕上げ面である場合と略同等の値となり、そのため、集電タブの端部2Aと箇所1Aとの溶接

強度は小さくなって来る。

【0019】また、集電タブの他方の端部2Bがブライト仕上げ面になっていると次のような不都合が生ずる。

【0020】すなわち、端部2Bを図示しない封口板に抵抗溶接すると、封口板は一般に表面がブライト仕上げ面のNiめっき鋼板から成るので、集電タブの端部2Bと封口板との溶接強度は小さく、またばらつきが大きくなり、両者間の溶接信頼性は低下することになるからである。

【0021】このような問題に対しては、例えば集電タブに突起を形成し、この突起を箇所1Aなどの相手材に喰い込ませてその箇所溶接電流の集中通電を行うという方法が知られている。しかしながら、この方法の場合は、集電タブへの突起形成などで工程費用の上昇を招き、また、溶接電流は突起部しか通電しないため、溶接面積も小さくなり、大きな溶接強度を安定して実現するという点では難がある。

【0022】本発明は集電タブを正極板と封口板の双方に抵抗溶接するときにおける上記した問題を解決し、正極板と封口板との双方において高い溶接信頼性を実現することを可能な集電タブを備えている電池の提供を目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、表面粗度(Ra)が0.1~4 $\mu$ mである集電タブを備えていることを特徴とする電池が提供される。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の電池に用いる集電タブは、その表面粗度(Ra)が0.1~4 $\mu$ mであることに特徴を有するものであって、材質は従来から使用されているものであればよい。

【0025】なお、上記した表面粗度(Ra)になっている箇所は、集電タブの表裏の全面であってもよく、片面だけであってもよく、要するに、少なくとも集電基板や封口板に溶接する箇所が上記表面粗度(Ra)になっていればよい。

【0026】表面粗度(Ra)が0.1 $\mu$ mより小さい場合には、その表面状態はブライト仕上げ面に近似した平滑面になるので、集電基板の合剤非塗布箇所や封口板と接触させたときの接触抵抗は低くなり、発生ジュール\*

\*熱も少なくなって良好なナゲット形成は困難となり、また形成されたナゲットの大きさもばらついてしまう。その結果、溶接強度の低下、そのばらつきの増大が起こり、溶接信頼性は低下してしまう。

【0027】逆に表面粗度(Ra)が4 $\mu$ mよりも大きくなると、相手材との接触抵抗は大きくなりすぎて抵抗溶接を円滑に進めることが困難になると同時に、粗面化に要する費用も増加して経済的に不利となる。

【0028】この集電タブは、例えば鋼板にNiめっきを施したのち、得られた板材を、ロール表面の粗度が上記したRa値であるようなロールを用いて冷間で圧延し、その処理材を加工して製造することができる。また、鋼板の表面を粗くめっきした方法で製造してもよい。

【0029】

【実施例】実施例1~8、比較例1~4

水酸化ニッケル粉末90重量%と一酸化コバルト粉末10重量%から成る混合粉末100重量部に対し、カルボキシメチルセルロース0.2重量部、水40重量%を混練して正極用の合剤ペーストを調製した。

【0030】空隙率95%のスポンジ状Niシート(集電基板)を用意し、集電タブを溶接する箇所を除いた部分に上記合剤ペーストを充填したのち、温度100℃で乾燥し、ついで圧5トンでロール圧延した。

【0031】一方、表面粗度(Ra)が表1で示したように異なっている純Ni片(厚み0.15mm)を集電タブとして用意した。

【0032】ついで、図2で示したように、この集電タブ2の一方の端部をシート1の箇所1Aに配置し、そこを溶接電極3a、3bで2kg/cm<sup>2</sup>の圧力で圧着しながら1.5kAの溶接電流を0.5秒間通電して集電タブ2を箇所1Aに2点抵抗溶接した。溶接個数は100個である。ついで、プッシュプルゲージを用いて集電タブを引っ張り、箇所1Aが破断する時の強度を測定した。その結果を平均値として表1に示した。また、この引張試験時に2個のナゲットが集電タブの方に残る、すなわち、集電基板1の箇所1Aが引きちぎれる度数を計測し、ちぎれ発生率(%)として算出した。その結果も表1に示した。

【0033】

【表1】

	比較例番号		実施例番号										比較例番号	
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8			3	4
	集電タブの表面粗度(Ra: $\mu$ m)													
	0.05	0.08	0.1	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0		
破断強度(N)	0.153	0.155	0.204	0.250	0.255	0.286	0.285	0.285	0.286	0.290	0.291	0.286		
ちぎれ発生率(%)	70	75	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

表1から次のことが明らかである。

※破断強度も大きくなって行くが、表面粗度が0.5 $\mu$ m

【0034】集電タブの表面粗度が大きくなるにつれて※50より大きくなると破断強度はほぼ一定の値となり、かつ

ちぎれ発生率は100%になる。

【0035】このことは、形成されたナゲットの強度が集電基板の強度よりも大きくなっているということであり、集電タブの表面を粗化面にしたことの有効性を立証するものである。

【0036】実施例9～15、比較例5～9

抵抗溶接の相手材として、表面粗度(Ra)が0.05～0.08 $\mu\text{m}$ のブライト仕上げ面になっているNiめっき鋼板製の封口板を選定し、そこに、実施例1～8と同様の条件で集電タブを抵抗溶接した。

\*10

	比較例番号		実施例番号								比較例番号		
	5	6	9	10	11	12	13	14	15		7	8	9
	集電タブの表面粗度(Ra: $\mu\text{m}$ )												
	0.05	0.08	0.1	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0	
破断強度(N)	0.150	0.161	0.250	0.265	0.280	0.281	0.283	0.280	0.290	0.285	0.290	0.285	
ちぎれ発生率(%)	60	75	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

【0040】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の集電タブは、その表面粗度(Ra)が0.1～4 $\mu\text{m}$ になっているので、集電基板や封口板に抵抗溶接すると、その溶接強度は従来に比べて非常に大きく、かつばらつきも小さくなり、溶接信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】活物質合剤が担持されている集電基板に集電タブを溶接する状態を示す概略図である。

\*【0037】そのときの破断強度とちぎれ発生率を表2に示した。

【0038】なお、この場合には、封口板の方が集電タブよりも高強度であるため、引張試験時には、集電タブの方がちぎれて破断し、2個のナゲットは封口板の方に残値することになる。したがって、表2中の破断強度とちぎれ発生率は集電タブに関する測定結果である。

【0039】

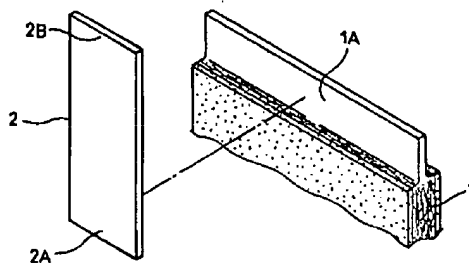
【表2】

※【図2】集電タブを集電基板に抵抗溶接する状態を示す概略図である。

20 【符号の説明】

- 1 ニッケル発泡体シート(集電基板)
- 1A 活物質合剤の非塗着箇所
- 2 集電タブ
- 2A 集電タブ2の一方の端部
- 2B 集電タブ2の他方の端部
- ※ 3a, 3b 溶接電極

【図1】



【図2】

